

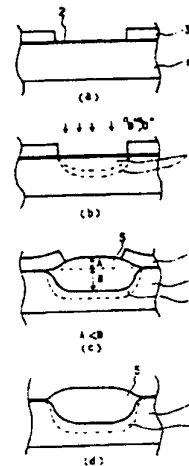
JP 4051 90 A  
JUL 1993

- (54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE  
(11) 5-175190 (A) (43) 13.7.1993 (19) JP  
(21) Appl. No. 3-339247 (22) 24.12.1991  
(71) SHARP CORP (72) YOICHI TATEWAKI  
(51) Int. Cl. H01L21/316, H01L21/76

B<sup>+</sup> O<sup>+</sup> or Si<sup>+</sup>

**PURPOSE:** To make an element separating area finer and flatter than the conventional example by making crystalline silicon amorphous by implanting oxygen or silicon ions.

**CONSTITUTION:** After successively depositing a silicon oxide film 2 and silicon nitride film 3 on a silicon substrate 1, the film 3 is removed from an area proposed for forming an element separating area through a patterning and etching processes. Then a field oxide film 5 is formed by implanting oxygen or silicon ions after implanting boron ions for preventing the occurrence of field inversion and performing localized oxidation of silicon at 900-950°C in a wet atmosphere. After forming the field oxide film 5, the silicon nitride film 3 is removed. Therefore, the field oxide film 5 can be subjected to fine working and flattened, since the film 5 is formed by heat treatment at a temperature lower than that of the conventional example.



4: ion-implanted layer



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板上にシリコン酸化膜及びシリコン窒化膜を形成した後、パターニングし、素子分離領域の上記シリコン窒化膜を除去する工程と、フィールド反転防止のためのイオン注入と酸素又はシリコンのイオン注入とを行う工程と、該工程後、フィールド酸化膜を形成する工程とを有することを特徴とする、半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、素子分離技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図2に従来の素子分離領域形成工程図を示す。1はシリコン基板、2はシリコン酸化膜、3はシリコン窒化膜、4はフィールド反転防止のためのイオン注入層、5はフィールド酸化膜を示す。

【0003】 次に、製造工程について説明する。

【0004】 まず、シリコン基板1上にシリコン酸化膜2及びシリコン窒化膜3を堆積後、パターニング、エッチング工程により、素子分離領域となる部分のシリコン窒化膜3を除去する(図2(a))。

【0005】 次に、フィールド反転防止のためのボロンのイオン注入を行い(図2(b))、ウェット雰囲気中で1050～1100℃でロコス酸化することにより、膜厚5000Å程度のフィールド酸化膜5を形成し(図2(c))、その後、シリコン窒化膜3を除去する(図2(d))。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 上記工程を用いる場合、ロコス酸化を行う際、程度の高い熱処理が必要である。このため、パズピークが発生し、これにより、所望の形状と異なる素子分離領域が形成され、また、フィールド反転防止のためのイオン注入領域4の濃度分布にバラツキ及びパズピーク段差が生じるため、素子分離領域の微細化及び平坦化を制限していた。

【0007】 本発明は、程度の低い熱処理を行うことにより、従来よりも素子分離領域を微細化及び平坦化することを可能にする手段を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の半導体装置の製造方法は、半導体基板上にシリコン酸化膜及びシリコン窒化膜を形成した後、パターニングし、素子分離領域の上記シリコン窒化膜を除去する工程と、フィールド反転防止のためのイオン注入と酸素又はシリコンのイオン注入とを行う工程と、該工程後、フィールド酸化膜を形成する工程とを有することを特徴とするものである。

【0009】

【作用】 上記構成の工程を用い、酸素又はシリコンのイオン注入を行うことにより、結晶シリコンをアモルファ

ス化することにより、従来の結晶シリコンを酸化するより程度の低い熱処理で、フィールド酸化膜5を形成することができ、また、シリコン基板1表面より上部のフィールド酸化膜5の膜厚より、下部フィールド酸化膜5の膜厚の方が厚くなる。

【0010】 また、酸素をイオン注入する場合の方が、酸素イオンが酸化促進剤として働くため、シリコンイオンを注入する場合に比べて、より低い程度の熱処理でフィールド酸化膜5を形成することができる。

10 【0011】

【実施例】 以下、一実施例に基づいて、本発明を詳細に説明する。

【0012】 図1は本発明の一実施例の製造工程図である。1はシリコン基板、2はシリコン酸化膜、3はシリコン窒化膜、4はイオン注入層、5はフィールド酸化膜を示す。

【0013】 次に、製造工程について説明する。まず、従来の技術を用いて、シリコン基板1上にシリコン酸化膜2及びシリコン窒化膜3を堆積後、パターニング、エッチング工程により素子分離領域となる部分のシリコン窒化膜3を除去する(図1(a))。

【0014】 次に、フィールド反転防止のためのボロンのイオン注入を行いその後、 $10^{16}$  ions/cm<sup>2</sup>オーダーのドーズ量で、加速エネルギー100～200KeVで酸素又はシリコンのイオン注入を行い、ウェット雰囲気中で、900～950℃でロコス酸化することにより、膜厚5000Å程度のフィールド酸化膜5を形成し(図1(c))、その後、シリコン窒化膜3を除去する(図1(d))。

30 【0015】 本発明は、ロコス酸化工程の前に、酸素又はシリコンのイオン注入を行うことを特徴とし、フィールド反転防止のためのボロンのイオン注入工程の前に酸素又はシリコンのイオン注入を行っても同様の効果を奏し、また上記実施例に限定されるものではない。

【0016】

【発明の効果】 以上、詳細に説明した様に、本発明を用いることにより、従来より程度の低い熱処理でフィールド酸化膜が形成されるため、フィールド反転防止層の濃度分布が一様となり、パズピークによるシフト等が抑制でき、フィールド酸化膜の微細加工が可能となりまたシリコン基板表面より上部のフィールド酸化膜の膜厚より、下部のフィールド酸化膜の膜厚の方が厚くなるため、フィールド酸化膜の平坦化が可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の製造工程図である。

【図2】 従来のフィールド酸化膜の製造工程図である。

## 【符号の説明】

- 1 シリコン基板
- 2 シリコン酸化膜
- 3 シリコン窒化膜

特開平5-175190

(43) 公開日 平成5年(1993)7月13日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/316				
21/76	S	9169-4M		
		7342-4M	H 0 1 L 21/ 94	A

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 3 頁)

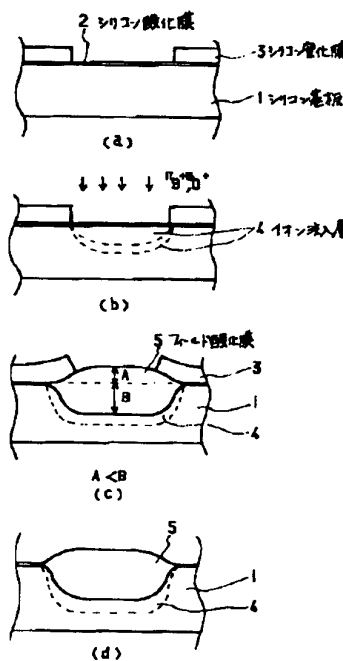
(21) 出願番号	特願平3-339247	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成3年(1991)12月24日	(72) 発明者	帯刀 洋一 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

## (57) 【要約】

【構成】 シリコン基板1上に、シリコン酸化膜2及びシリコン窒化膜3を堆積後、パターニングし、素子分離領域上のシリコン窒化膜3を除去する。その後、フィールド反転防止のためのボロンのイオン注入及び酸素又はシリコンのイオン注入を行う。その後、ロソス酸化を行い、フィールド酸化膜5を形成し、シリコン窒化膜3を除去する。

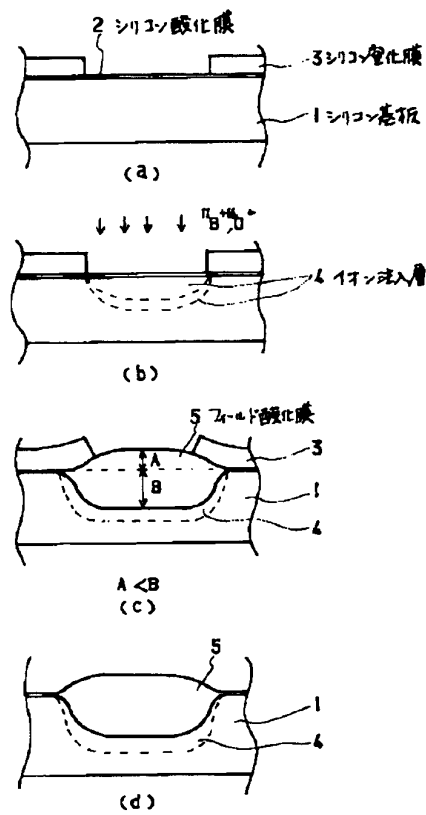
【効果】 パーズピークによる素子分離領域のシフトやパーズピーク段差等を抑制し、フィールド酸化膜の微細化、平坦化を可能にする。



4 イオン注入領域

5 フィールド酸化膜

【図1】



【図2】

